


CAJUNORTE DO BRASIL S/A

0013

A SEDOTE em 15/3/79
CP

PROJETO CAJUNORTE

RELATÓRIO FINAL DO POÇO 4CB-01-PI

 CPRM	SUREMI SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	798 - S
N.º de Volumes:	1 V.:

PHL 14390

Pedro Neto de Souto Crasto

5.96

SUREG - RE	
SECART	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório N.º	0013
N.º de volumes:	1 V.:
Req.:	26 24105177

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISA

AGÊNCIA RECIFE

1976

SUMÁRIO

1 - GENERALIDADES

- 1.1 - Localização
- 1.2 - Histórico do Projeto
- 1.3 - Objetivo
- 1.4 - Locação

2 - GEOLOGIA

- 2.1 - Geologia Regional
- 2.2 - Geologia Local

3 - ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

4 - SONDAGEM

- 4.1 - Perfuração
- 4.2 - Completação
- 4.3 - Desenvolvimento
- 4.4 - Teste de Produção

5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

6 - ANEXOS

- 6.1 - Mapa de Situação
- 6.2 - Mapa de Detalhe
- 6.3 - Dados Gerais Sobre o Poço
- 6.4 - Distribuição das Horas de Trabalho
- 6.5 - Descrição das Amostras de Calha
- 6.6 - Perfil Elétrico do Poço
- 6.7 - Perfil de Sondagem e Raios Gama

I N T R O D U Ç Ã O

Conforme o termo de ajuste celebrado em 22/07/76, entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-C.P.R.M. e a Cajunorte do Brasil S/A., ficou a empresa obrigada a perfurar um poço tubular na base física do empreendimento situada na Fazenda Novo Oriente no município de Canto do Buriti.

Embora a perfuração de um poço nas condições tratadas, fosse de custo consideravelmente alto, sua viabilidade econômica se evidencia por dois aspectos: primeiro pela redução do número de poços previsto no projeto, e segundo porque as condições de armazenamento de águas residuais são precárias, devido as precipitações irregulares, os solos bastante permeáveis e seu aspecto morfológico de chapada.

1 - GENERALIDADES

1.1 LOCALIZAÇÃO

O suporte físico do Projeto Cajunorte é a Fazenda Novo Oriente, localizada às margens direita e esquerda da Rodovia Transpiauí, Km 65, rodovia esta, que interliga o município-sede com o de Elizeu Martins.

Inserida na zona fisiográfica do "Sertão", onde o clima predominante é o tipo BSh (semi-árido) da classificação de Koppen, apresenta precipitações médias anuais variando de 800 a 900 mm e uma temperatura média de 26°C.

1.2 HISTÓRICO DO PROJETO

Com uma área de 33.000 hectares de terras contínuas, a Cajunorte do Brasil S/A., é um projeto agropecuário em implantação. Conta com o apoio da SUDENE, considerado que foi de importância para o desenvolvimento econômico do Estado do Piauí, classificado na faixa prioritária "A", conforme Resolução nº 6414, de 24.11.71, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

Além dos recursos oriundos dos incentivos fiscais administrados pela SUDENE, a empresa conta também com os incentivos da alínea "i" do Art. 2º do Decreto-Lei nº 1338/74 (ex-Art. 14), contando com os GEMEG - RPJ-100-75/007 e RPO-323-75/008, ambos de 21.05.75, do Banco Central do Brasil.

O projeto objetiva a implantação de cultura do cajueiro, culturas forrageiras e exploração pecuária.

A cultura do cajueiro abrangerá uma área de 24.000 hectares e manterá ao final da implantação, um e-

fetivo de 2.400.000 pés de caju em produção. As culturas forrageiras abrangerão 567 hectares de capineiras de corte e 4.624 hectares de pastagens de pisoteio, totalizando 5.191 hectares. A parte relativa a pecuária será formada com um plantel de 4.428 cabeças (108 reprodutores Nelore e 4.320 matrizes azeburadas). Ao final da implantação o projeto terá 10.954 cabeças de gado.

Para provar a necessidade de água para o projeto, previu-se inicialmente 10 (dez) poços tubulares que seriam perfurados em vários pontos da Fazenda, tendo uma profundidade média de 100 metros e uma vazão de $5 \text{ m}^3/\text{h}$ por unidade bombeada.

Devido aos insucessos obtidos nas perfurações iniciais, resolveu a empresa, efetuar um estudo mais detalhado da área e para tal contratou técnicos, os quais chegaram a conclusão de que, consideradas as particularidades hidro-geológicas da região, os poços previstos no projeto eram inexequíveis, e que a solução estaria na obtenção d'água no aquífero Cabeças, a uma profundidade de 400 metros.

De posse das sugestões propostas nos relatórios técnicos, procurou a Diretoria consultar esta Companhia para uma possível assinatura de contrato de serviços de sondagem, o qual foi assinado em 12/07/76, ficando programada a execução de serviços de sondagem tipo Rotary na área do projeto.

1.3 OBJETIVO

O Projeto objetiva a perfuração, completação e desenvolvimento do poço 4CB-01-PI, para captação de água subterrânea, visando atender às necessidades humanas do projeto, assim como para as necessidades do rebanho bovino.

1.4 LOCAÇÃO

A locação do poço 4CB-01-PI ficou sob a responsabilidade da contratante.

2 - GEOLOGIA

2.1 GEOLOGIA REGIONAL

As rochas que ocorrem na área do Projeto Cajunorte do Brasil S/A, são pertencentes a bacia sedimentar do Maranhão. É sobretudo uma bacia paleozóica, embora apareçam retalhos sob a forma de testemunhos tabulares, pertencentes a Era Mesozóica, tais como as Formações Pastos Bons, Motuca e Sambaíba, repousando sobre a sequência Paleozóica.

Toda a borda oriental da bacia, caracterizada pela zona de afloramentos das formações Paleozóicas, é cortada por intrusões diabásicas, em forma de diques e sills, que ocasionaram modificações tectônicas muito localizadas. O tectonismo da bacia, foi tipicamente epirogenético, do que decorrem dobramentos suaves, além de um pronunciado fraturamento das camadas incompetentes.

Na história da Bacia do Maranhão depositaram-se 3.000 metros de sedimentos dos quais 2.500 metros pertencem ao Paleozóico e 500 metros ao Mesozóico, divididos em três grandes ciclos sedimentares (Petrobrás, 1964)

O ciclo inferior transgrediu sobre as rochas Cambro-ordovicianas e Pré-Cambrianas compreendendo o período de sedimentação entre o Siluriano Superior e o Carbonífero Inferior. Consiste de arenitos de cor cinza, marinhos, e folhelhos escuros do Siluriano e Devoniano, com zonas de sedimentos continentais na parte ba

sal, continua com arenitos do Carbonífero Inferior, marinhos, deltaicos e continentais no t^opo da seq^uência, finalizando o ciclo. Predominou durante o ciclo inferior um clima úmido e temperado.

O segundo ciclo, após uma pequena inconformidade com a seq^uência anterior, se caracterizou por depósitos de clima semi-árido e quente, representados por arenitos eólicos do Carbonífero Superior, anhidrita, dolomitos vermelhos, finas intercalações de calcários marinhos, arenitos eólicos, e, sedimentos vermelhos, prosseguindo com as camadas do Permiano constituídas de "Chert", anhidrita, dolomitos, arenitos eólicos e camadas vermelhas; finalizando a seq^uência aparecem os arenitos fluviais e eólicos do Triássico.

Finalmente o terceiro ciclo, representado por sedimentos cretácicos, recobre as camadas do Paleozóico, Triássico e Jurássico, no norte da bacia. A seq^uência do ciclo superior se separa do ciclo Permo-Pensilvaniano - Triássico por um hiato durante o qual foram injetados e derramados na bacia basalto e diabásio.

Engloba a coluna estratigráfica definida no poço da Cajunorte as formações Paleozóicas Cabeças (Dc), Longá (Dl), Poti (Cpi) e Piauí (Cpa), isto é, faixa média-superior do primeiro ciclo e camadas inferiores do segundo ciclo de sedimentação da Bacia do Maranhão.

A natureza litológica das formações que constituem a seq^uência Paleozóica é predominantemente clástica, embora não deixem de ocorrer sedimentos de origem química, tais como anidrita, calcários, etc. As camadas afloram segundo uma direção geral N-S e NE-SW, com um ligeiro mergulho para W e NW, formando uma estrutura homoclinal, cuja espessura pode atingir centenas de metros. Do extremo leste, onde a sua representação basal, repousa discordantemente sobre o cristalino, ao extremo oci-

BACIA DO MARANHÃO

PERIODO	FORMAÇÃO	MEMBRO		LITOLOGIA	DESCRIÇÃO
CRETÁCEO INFERIOR	TAPECURU		2500+ em São Luís		ARENITO vermelho/rosa, verde, granulação fina/muito fina, micáceo; SILTITO vermelho mic.; ARGILITO vermelho/verde, silteco, micáceo; CONTINENTAL
	CODÓ		220		FOLHELHO cinza claro/esverdeado, fissil, micro-micáceo; MARINHO ARENITO cinza claro/esverdeado, granulação muito fina/muito grossa, subangular, mal selecionado, micáceo; MARINHO FOLHELHO cinza escuro/marrom/prêto, betuminoso, fissil; MARGA castanho, mole; ANIDRITA CALCÁRIO marrom claro, cristalino fino, fossilífero; LACUSTRINE-MARES REMANESCENTES
JURÁSSICO	CORDA		58		ARENITO branco, granulação fina/grosseira, subangular/arredondadas, ferruginosa; CONTINENTAL
	BASALTO		175		BASALTO preto, afanítico, amigdaloidal; SOLEIRAS DE DIABÁSIO (intrudidas nas formações abaixo)
TRIÁSSICO INFERIOR	SAMBAIBA		400		ARENITO vermelho/rosa, granulação fina/média, seixos ocasionais, mal selecionado, sub/bem arredondado, ocasionalmente ferruginoso, feldspático, argiloso, friável, x-estratificado; CONTINENTAL-FLUVIAL-EÓLEO
	PASTOS BONS		70		LITO vermelho/verde, micáceo; FOLHELHO vermelho/cinza esverdeado, às vezes preto, portadores de peixes no afloramento (Lentes de Mozinho); camadas finas de arenito argiloso
PERMIANO	MOTUCA		265		FOLHELHO vermelha tijolo, c/silex seccional; SILTITO vermelho/verde; ANIDRITA
	PEDRA DE FOGO		200		ARENITO vermelho, granulação fina/média, subangular/bem arredondado, ócos ferrugin FOLHELHO violeta/cinza, ocasionalmente marrom e cinza escura; DOLOMITO vermelho; SILEX (muito abundante nos leitos finos e substituições de dolomitos; ANIDRITA DOLOMITO-SILEX
PENNSYLVANIANO	PIAUI'	SUP.	250		ARENITO branco/beije, granulação média, caolinitico, friável, arredondada; FOLHELHO vermelho/verde, silteco, micáceo; DOLOMITO vermelho; CALCÁRIO vermelho c/fósseis marinhos; ANIDRITA MARES REMANESCENTES, EÓLEO C/CALCÁRIOS MARINHOS OCASIONAIS
		INF.	170		ARENITO branco/vermelho, granulação fina/média/grosseira, c/seixos/conglomerático, arredondados, bem selecionado, friável. CONTINENTAL: FLUVIAL-EOLIAN.
MISSISSIPPIANO	POTI		300		ARENITO branco/cinza claro, ocasionalmente esverdeado, granulação fina, subangular, c/zonas argilosas, feldspático, arcósico, muito micáceo, carbonoso, carvão ocasional e resíduos de plantas; ocasionalmente conglomerático. SILTITO cinza/cinza média, muito micáceo, carbonoso, mole. FOLHELHO preto, micáceo, carbonoso/betuminoso nas partes inferiores CONTINENTAL-DELTAICO A MARINHO NA BASE
	LONGA'		150		FOLHELHO preto, betuminoso, micáceo, piritoso; SILTITO cinza, muito micáceo, silteco, finamente laminado, c/leitos retorcidos MARINHO
DEVONIANO SUPERIOR	CABEÇAS		300		ARENITO cinza claro, granulação fina/média, c/seixos ocasionais, c/folhelho micáceo e siltito laminado. Alguns tipos deltaicos de x-estratificações, mas principalmente MARINHO.
		PICOS	300-400		FOLHELHO cinza escuro/marrom, fissil, finamente micáceo, portador de esporos, betuminoso, piritoso c/lâminas finas de siltito e arenito de granulação muito fina, c/fósseis ocasionais MARINHO
		ITAIM	400		ARENITO cinza claro, granulação fina, angular/subangular, silteco, ocasionalmente fossilífero; FOLHELHO cinza escuro/prêto, fissil, micáceo; MARINHO ARENITO cinza/rosa, granulação fina/média/grosseira, c/seixos ocasionais, feldspático; ARENITO cinza, granulação fina/micáceo, c/lâminas de siltito micáceo e folhelho;
SILURIANO (?) SUPERIOR	SERRA GRANDE	SUPERIOR	170		SILTITO castanho/marrom/cinza/oliva, abundante e grosseiramente micáceo; FOLHELHO cinza escura/oliva, muito micáceo, betuminoso; ARENITO branco/cinza, granulação fina, bem selecionado, grosseiramente micáceo MARINHO
		INFERIOR	200-250		ARENITO cinza claro/verde, granulação fina c/seixos ocasionais, arcósico; ARENITO cinza claro, branco, granulação fina/média c/seixos e motações, friável, feldspático MARINHO-CONTINENTAL
CAMBRO-ORD.	BAMBUI'		1000+		ARENITO violeta, muito micáceo, arcósico, granulação fina, bem selecionado
PRE-CAMBRIANO					Metamórficas Granito

dente da bacia, distinguem-se segundo Mesner e Wooldridge (1964), as formações inseridas na coluna estratigráfica em anexo.

2.2 GEOLOGIA LOCAL

A base física do empreendimento se situa sobre sedimentos da Formação Piauí, constituídos de arenitos vermelhos, róseo-avermelhados e marrom escuro a avermelhado, com bom grau de arredondamento e esfericidade, possuindo, às vezes, intercalações de folhelhos avermelhados e, mais raramente, de siltitos avermelhados. No intervalo 09-51m, vale ressaltar, apresenta a formação, um arenito bastante silicificado e ferruginoso, sendo a silicificação maior entre 9 e 24 metros. Repousam as camadas do Carbonífero Superior discordantemente sobre os sedimentos da Formação Poti. Segundo a coluna estratigráfica definida na área, a Formação Piauí atinge uma profundidade de 114 metros, horizonte de contato com a Formação Poti.

A Formação Poti possui o topo a uma profundidade de 114 metros e seu contato com a Formação Longá se situa a 304 metros. Constitui-se de arenitos róseo a avermelhado, cinza a creme, de granulometria variada, possuindo níveis conglomeráticos, com grãos apresentando regular grau de arredondamento e baixo de esfericidade. Apresenta intercalações de siltitos e mais raramente folhelhos. No intervalo de 114 a 138 metros constata-se a presença de fragmentos de carvão e entre as profundidades de 138 a 177 metros as camadas de arenitos apresentam sinais de silicificação.

A Formação Longá inicia a uma profundidade de 304 metros e seu contato com a Formação Cabeças se situa

a 451 metros. Entre as profundidades de 304 e 378 metros evidencia-se uma sequência predominantemente de folhelhos cinza, cinza arroxeadado e roxo-avermelhado, com intercalações pequenas de arenito creme claro a creme avermelhado e cinza claro de granulometria fina a média com níveis de textura grossa a conglomerática e, mais raramente, arenito fino. Em posição sotoposta, no intervalo de 378 a 451 metros, constata-se uma série de arenitos cinza claro a cinza a creme na base, de granulometria fina no topo, passando para fino com níveis possuindo fração média, para na base apresentar uma granulometria fina a média com fração grossa. Aumenta, portanto, a granulometria do topo para a base na Formação Longá.

A Formação Cabeças possui o seu topo a uma profundidade de 451 metros e seu contato com a Formação Pimenteiras deverá se colocar a uma profundidade situada entre 700 e 750 metros. Consiste de arenitos claro, creme e róseo, granulometria variada de fina a conglomerática, quartzosos e ligeiramente micáceos. Apresenta a Formação Cabeças intercalações raras de folhelhos cinza e marrom avermelhado e siltito cinza a creme. A sondagem do poço 4CB-01-PI atingiu uma profundidade de 594 metros correspondendo a uma penetração na Formação Cabeças de 143 metros.

3. ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS

Conforme coluna estratigráfica em anexo, foram atravessados pela sondagem no poço 4CB-01-PI, quatro sistemas aquíferos:

- I - Aquífero Piauí
- II - Aquífero Poti
- III - Aquífero Longá
- IV - Aquífero Cabeças

I - Aquífero Piauí

O aquífero Piauí localmente não oferece boas perspectivas para o suprimento d'água, quer seja devido a intercalações de folhelhos e siltitos de cor avermelhada, quer, por outro lado, a situação geomorfológica de chapada, da área onde se implanta a Cajunorte do Brasil S/A, que redonda em curvas piezométricas bastante baixas.

Constitui-se a Formação Piauí de arenitos vermelhos, róseo-avermelhados e morrom escuro a avermelhado com bom grau de arredondamento e esfericidade, possuindo intercalações de folhelhos avermelhados e, mais raramente, siltitos avermelhados.

II - Aquífero Poti

O sistema aquífero Poti embora na coluna estratigráfica apresente-se, quanto a sua litologia, com uma predominância de arenito róseo e cinza, mal classificado, possuindo grãos de regular a baixo grau de esfericidade, não será solicitado para o abastecimento d'água do empreendimento, tendo em vista que seria necessário revestir com telas toda a seção da formação o que acarretaria em um incremento bastante significativo nos custos da unidade produtora, e, por outro lado, as vazões específicas registradas no aquífero Poti são relativamente baixas.

A Formação Poti compreendendo o intervalo de 114 a 304 metros se constitui de arenitos cinza a arroxeado de granulação fina a média com níveis possuindo grãos de granulometria grossa a conglomerática na base, são micáceos e apresentam níveis calcíferos. Apresenta intercalações de siltito cinza a creme, róseo a avermelhado e esverdeado.

III - Aquífero Longá

A Formação Longá constituída de uma alternância constante de folhelhos avermelhados a roxo-avermelhados e siltitos avermelhados, micáceos, com intercalações de arenitos creme claro a avermelhado de grão fino a médio com fração grossa e, ocasionalmente com fração conglomerática. A presença assídua de folhelhos alternando com camadas de arenitos, acarreta uma situação de mini-aquíferos inseridos na Formação Longá, proporcionando baixas vazões específicas, sem interesse para o abastecimento d'água da Cajunorte do Brasil S/A.

IV - Aquífero Cabeças

O aquífero Cabeças representado por uma sequência de camadas de arenitos de granulometria variada, com espessura na ordem de 300 metros, se constitui sem dúvida a melhor opção para o suprimento d'água de empreendimentos agrícolas e agropecuários no sul do Estado do Piauí.

Conforme testes de vazão orientados para serem determinados os valores de Transmissividade e Armazenamento do Aquífero Cabeças, em poços perfurados para o projeto do Vale do Gurguéia, a 70 km ao sul da área da

Cajunorte, foram obtidos no poço Violeta, valores de Transmissividade entre $1,79.10^{-2}$ e $2,17.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ e vazões específicas entre 26,8 e $32,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. Obteve-se em 09 testes realizados no Vale do Gurguéia para os parâmetros Transmissividade, Permeabilidade e Armazenamento os valores médios de:

$$T = 1,81.10^{-2} \text{ m}^2/\text{seg}$$

$$K = 6,87.10^{-5} \text{ m}/\text{seg}$$

$$S = 1,99.10^{-5}$$

Vale ressaltar que, apenas a situação geomorfológica de chapada, da área onde se implanta a Cajunorte do Brasil S/A não é favorável, acarretando uma piezometria do Cabeças muito baixa, conforme se confirma no nível estático obtido no poço 4CB-01-PI, situado uma profundidade de 229,80 metros.

4 - SONDAGEM

Para a execução dos trabalhos relativos a sondagem, utilizou-se uma sonda Failing 2500 devidamente equipada para o tipo de serviço contratado.

4.1 PERFURAÇÃO

Esta etapa teve início em 28 de Agosto do corrente ano e sua duração foi de 36 dias. Vários, foram os fatores (inesperada perda de circulação total ao 45 metros, dificuldades traduzidas em maior tempo para manobras

brar o hasteamento de $3\frac{1}{2}$ alargamento em $13\frac{1}{2}$, etc.) que embora inerentes aos trabalhos de perfuração, contribuíram para o retardamento desta etapa.

Concluído os trabalhos de perfuração e de alargamentos, o poço ficou aberto nos seguintes diâmetros:

0,00 m até	55,00 m em	14 "
55,00 m até	385,00 m em	$13\frac{1}{2}$ "
385,00 m até	402,00 m em	$12\frac{1}{4}$ "
402,00 m até	594,00 m em	$8\frac{1}{2}$ "

4.2 COMPLETAÇÃO

Concluída a perfuração, foi iniciada a fase de completação do poço. O poço ficou revestido e cimentado de acordo com o perfil no anexo 6.7, em números como segue:

Revestido de:

0,00 m até	55,00 m -	canos de	14 " ID
0,00 m até	394,80 m -	canos de	$9\frac{5}{8}$ " OD
394,00 m até	482,90 m -	canos de	6 " ID

Cimentação do espaço anular de:

45,00 m até	55,00 m
299,00 m até	482,90 m

4.3 - DESENVOLVIMENTO

Após o término da perfuração, foi injetado através de haste furada, uma mistura de água, con-det e hexa metafosfato de sódio, objetivando um melhor rendimento do compressor no desenvolvimento final do poço.

4.4 - TESTE DE PRODUÇÃO

O teste de produção foi executado pelo próprio cliente com uma bomba Jacuzzi submersa de 2 estágios, de $\varnothing = 5 \frac{1}{2}$ ", colocada a 250 m de profundidade. A vazão obtida foi de 14 m³/h para um rebaixamento desprezível de 1/2 m. A água, do Aquífero Cabeças, é de ótima qualidade.

5 - EQUIPAMENTO UTILIZADO

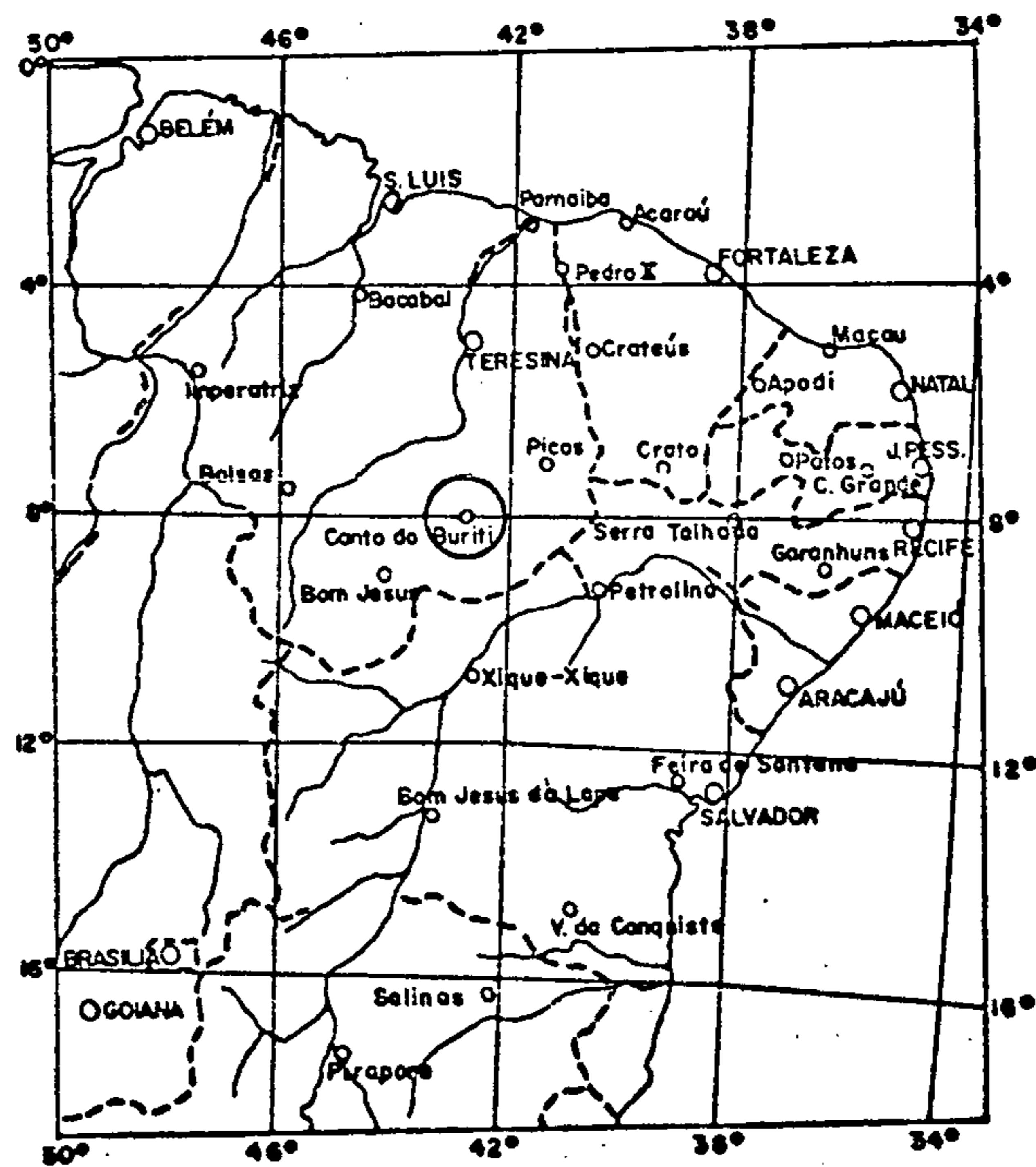
Durante os trabalhos do poço 4CB-01-PI foi utilizado o equipamento abaixo relacionado:

- Uma Sonda Failing 2500, devidamente equipada;
- Um Cavalo Mecânico Scania Vabis, modelo L75
- Uma Carreta Massari, de 22 toneladas;
- Um Tanque Massari, capacidade de 16 m³;
- Dois Caminhões Pipa Chevrolet, tração 4 x 4, capacidade de 6 m³;
- Um Caminhão Chevrolet, curto, tração 4 x 4;
- Um Caminhão Chevrolet longo, simples;
- Duas Pick-Up, Ford F-75;
- Uma Pick-Up, Chevrolet C-10;
- Uma Pipa para transporte de combustível de 1,5 m³;
- Um laboratório Baroid, para análise de lama
- Um Conversor de solda elétrica GF c/ motor Volkswagen;
- Um Moto-Gerador Perkin, de 110 e 220 V.
- Um conjunto de solda e oxigênio.

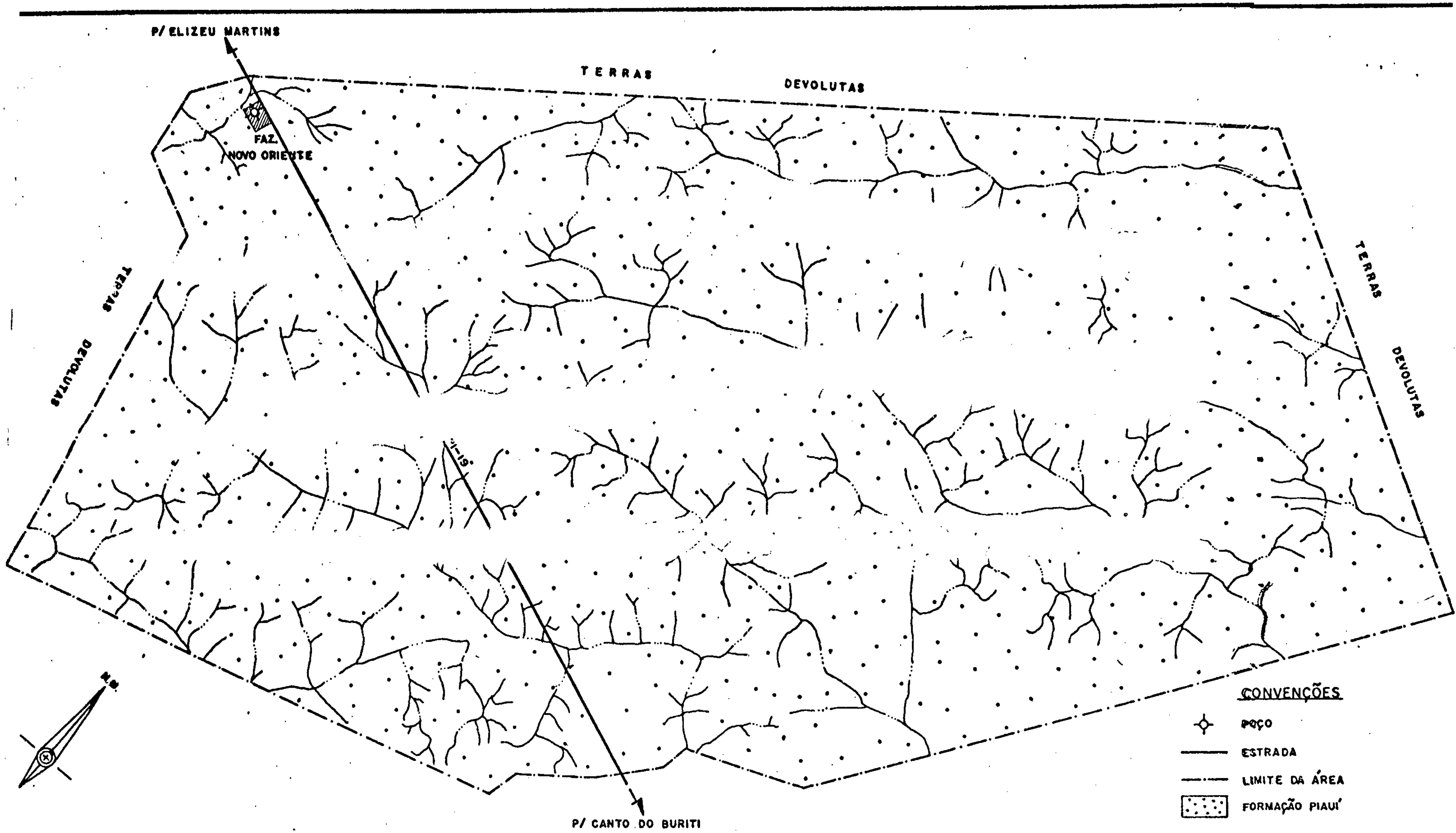
6. ANEXOS

6.1 - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA PLANIMÉTRICO E DE USO ATUAL
CAJUNORTE DO BRASIL S.A.
MUNICÍPIO DE CANTO DO BURITI
PIAUI
ESCALA 1:50.000



6.2 - MAPA DE DETALHE



6.3 DADOS GERAIS SOBRE O POÇO

Poço: 4CB-01-PI

Localidade: Cajunorte do Brasil S/A - Município de Canto do Buriti

Estado: Piauí

Início: 26/08/76

Conclusão: 11/10/76

Interessado: Cajunorte do Brasil S/A

Localização : Cajunorte do Brasil S/A

Profundidade: 594,00 metros

Diâmetros de Perfuração: $8\frac{1}{2}$ de 402,00 m até 594,00 m

Diâmetros de Alargamento: $12\frac{1}{4}$ de 385,00 m até 402,00 m

$13\frac{1}{2}$ de 55,00 m até 385,00 m

18 de 00,00 m até 55,00 m

Revestimento: 0,00 m até 55,00 m - canos 14" ID

0,00 m até 394,80 m - canos $9\frac{5}{8}$ " OD

394,00 m até 482,90 m - canos 6" ID

Cimentação: de 45,00 m até 55,00 m

de 299,00 m até 482,90 m

Perfilagem: Perfil Gama: de 0,00 m até 525,00 m

Perfil Elétrico: de 373,00 m até 525,00 m

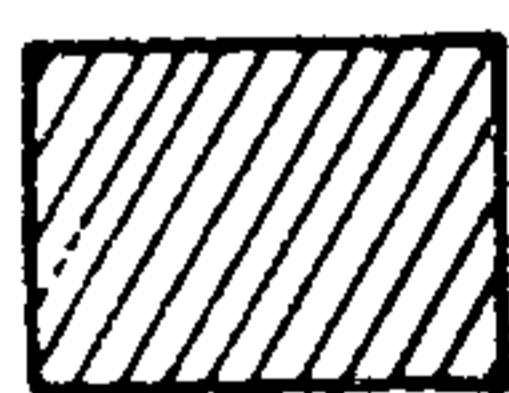
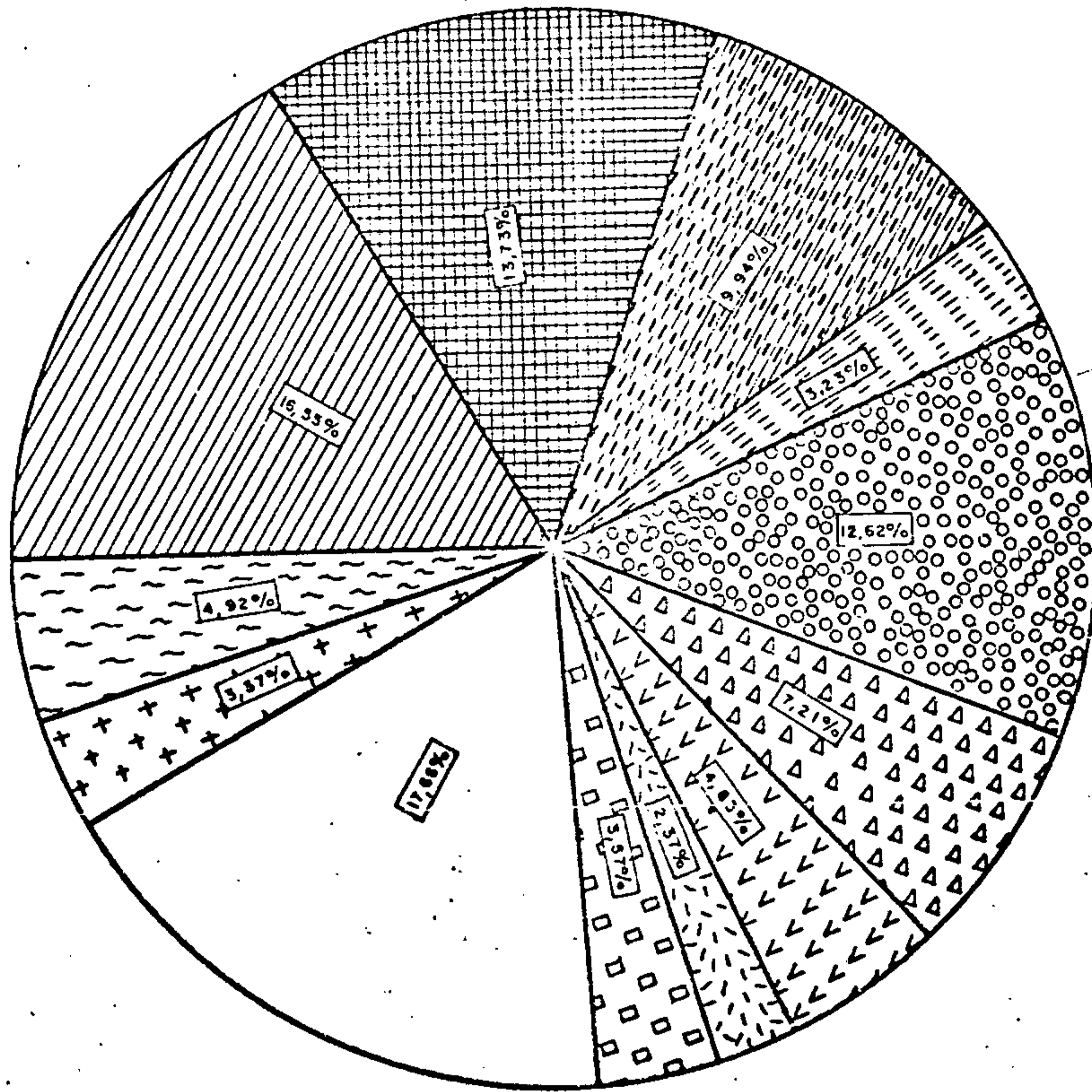
6.4 - DISTRIBUIÇÃO DAS HORAS DE TRABALHO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

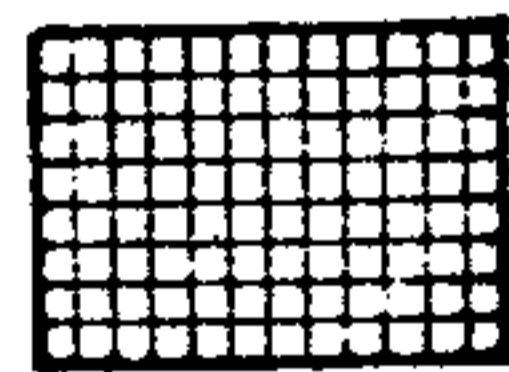
PROJETO CAJUNORTE

GRÁFICO PERCENTUAL DAS HORAS DE TRABALHO

POÇO 4CB-01-PI



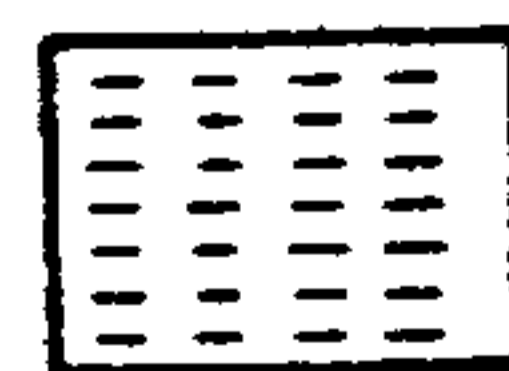
Horas Perfurando



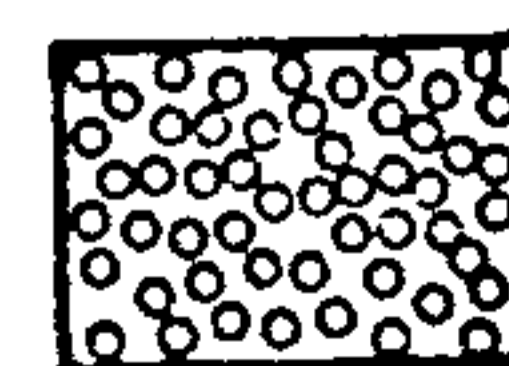
Horas Alargando



Horas Diversas [Revestindo e aguardando pega de cimento]



Horas Desenvolvendo



Horas Manobrando



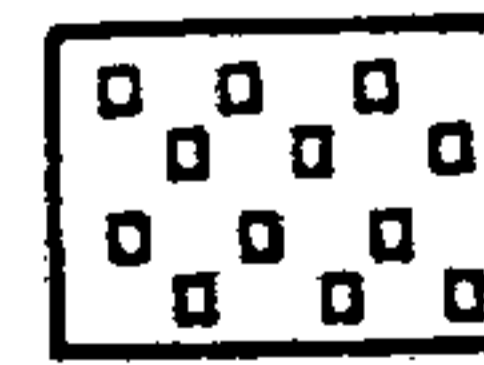
Horas Circulando e C. Lema.



Horas Reparando e Instalando



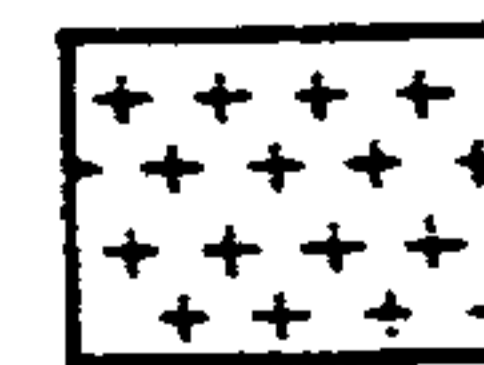
Horas Repassando



Horas Combatendo P. de Circulação



Horas Paradas



Horas de Teste de Vasão Incluindo Colocação e Retirada de Tubulação



Horas de Perfilagem, Manutenção, E t.

6.5 - DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA

6.5 DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS DE CALHA

- 0 - 9m - Arenito siltico argiloso, marrom amarelado, fino com pequena fração média e alguns grãos maiores de quartzo. Bom grau de arredondamento e esfericidade. Incoerente, com quartzo e alguns pontos de óxido de ferro.
- 9 - 24m - Arenito marrom escuro a marrom avermelhado, silicificado, ferruginoso, com intercalações de arenito róseo-avermelhado fino com fração média a grossa.
- 24 - 36m - Arenito róseo-avermelhado, fino a grosso com alguns grãos maiores de quartzo, com intercalações de arenito vermelho escuro a marrom avermelhado sílico-ferruginoso.
- 36 - 51m - Arenito avermelhado, grãos fino a grosso com fração conglomerática. Mal classificado com bom grau de arredondamento e esfericidade. Incoerente, com quartzo e fragmentos de arenito sílico-ferruginoso.
- 51 - 60m - Arenito avermelhado, grãos fino a médio, com fração grossa a conglomerática. Mal classificado, bom grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, com quartzo e pontos de óxido de ferro. Presença de pequenas intercalações de folhelho avermelhado.
- 60 - 75m - Arenito avermelhado, grão fino com fração média. Regular a bem classificado, com bom grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compac

to, com quartzo, pontos de óxido de ferro e caulim. Intercalações finas de folhelho avermelhado.

- 75 - 84m - Arenito róseo avermelhado, grão fino com fração média a grossa. Pouco compacto, com quartzo, pontos de óxido de ferro e caulim. Intercalações raras de folhelho avermelhado.
- 84 - 90m - Arenito avermelhado, grão fino a médio com alguns fragmentos maiores e angulosos de quartzo. Intercalações raras de folhelhos avermelhados.
- 90 - 105m - Arenito avermelhado, grão fino a grosseiro, com fração conglomerática. Mal classificado, bom grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, quartzoso, com óxido de ferro, caulim e pontos de minerais escuros.
- 105 - 108m - Arenito avermelhado, grão fino a médio. Regular classificação, bom grau de arredondamento e esfericidade. Incoerente, com quartzo, óxido de ferro e pontos de minerais escuros.
- 108 - 114m - Arenito róseo avermelhado, grão fino a médio com fração grossa e alguns seixos sub-angulosos de quartzo. Mal classificado, bom grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Intercalações de siltito argiloso marrom amarelado e róseo avermelhado com folhelho avermelhado.
- 114 - 138m - Arenito avermelhado, grão fino a médio com fração grossa. Mal classificado, bom grau de arre

dondamento, regular grau de esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, pontos e condições de óxido de ferro e minerais escuros. Pequenas intercalações de siltito marrom amarelado e avermelhado, medianamente compacto, micáceo e folhelho marrom avermelhado. Níveis com intercalações finas de carvão (?).

- 138 - 147m - Arenito cinza a creme róseo, grão fino com fração média. Regularmente classificado, regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, quartzoso, com muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Pequena intercalação de siltito cinza a creme, medianamente compacto.
- 147 - 156m - Arenito róseo a avermelhado, grão fino a grosso com alguns grãos maiores de quartzo. Mal classificado com regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, óxido de ferro e pontos de minerais escuros. Sinais de silicificação. Pequena intercalação de siltito cinza a creme, esverdeado e róseo, com níveis bem compacto, as vezes calcífero.
- 156 - 177m - Arenito róseo, grão fino a médio com níveis possuindo fração grossa a conglomerática. Mal classificado, regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Indícios de silicificação e níveis calcíferos. Pequenas intercalações de siltito cinza, esverdeado, róseo a avermelhado, com níveis bem compacto.

- 177 - 180m - Arenito róseo, grão fino com fração média a grossa. Regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, pontos de óxido de ferro e minerais escuros
- 180 - 186m - Siltito cinza, medianamente compacto, com pequena intercalação de arenito fino com fração média a grossa.
- 186 - 210m - Arenito róseo, grão fino com fração média a grossa. Regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 210 - 252m - Arenito róseo, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Mal classificado com bom grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto com grão de quartzo, palhetas de muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Intercalações raras de siltito cinza , pouco compacto.
- 252 - 270m - Arenito róseo claro a avermelhado, grão fino a conglomerático. Mal classificado, bom grau de arredondamento e regular grau de esfericidade. Medianamente compacto, quartzoso, com feldspato, caulim, muscovita, pontos de concreções de óxido de ferro. Intercalações raras de siltito róseo avermelhado.
- 270 - 279m - Arenito róseo claro, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Mal classificado, pouco compacto, quartzoso, com feldspato , caulim, palhetas de muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.

- 279 - 288m - Arenito róseo, grão fino a grosso com fração conglomerática. Mal classificado, regular grau de arredondamento e baixo grau de esfericidade. Pouco compacto, micáceo, com grãos de quartzo, palhetas de muscovita, caulim, pontos e concreções de óxido de ferro, minerais escuros. Intercalações pequenas de siltito e folhelho avermelhado, micáceos.
- 288 - 304m - Arenito claro, grão fino com fração média a conglomerática. Incoerente, micáceo, com intercalações raras de folhelho avermelhado micáceo, fóssil.
- 304 - 321m - Folhelho cinza a roxo-avermelhado, micáceo fóssil e, arenito creme claro, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática, mal classificado, incoerente, com quartzo, muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 321 - 336m - Folhelho cinza arroxado a avermelhado, micáceo, fóssil, com intercalações de arenito creme avermelhado, fino a médio com alguns grãos maiores de quartzo, muscovita e fragmentos de calcita.
- 336 - 339m - Folhelho cinza escuro e roxo-avermelhado e siltito creme avermelhado, calcífero e micáceo, com intercalações de arenito creme claro, fino a grosso com fração conglomerática
- 339 - 360m - Arenito creme avermelhado, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Mal classificado com quartzo, caulim e pontos de óxido de ferro. Intercalações finas de fo

folhelho cinza escuro.

- 360 - 378m - Folhelho cinza escuro, laminado, micáceo. Intercalações raras e finas de arenito cinza claro, fino, micáceo, com caulim.
- 378 - 405m - Arenito cinza claro, grão fino, micáceo, com pontos de caulim, intercalações de folhelho cinza, laminado, micáceo.
- 405 - 438m - Arenito cinza claro, grão fino com alguns níveis possuindo fração média. Pequenas intercalações de folhelho cinza, bem laminado, micáceo.
- 438 - 450m - Arenito cinza a creme, grão fino a médio com fração grossa. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, com quartzo, muscovita e alguns pontos de minerais escuros. Intercalações de folhelho cinza arroxeadado, bem laminado e folhelho marrom avermelhado, micáceo.
- 450 - 453m - Arenito creme, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, quartzoso, com muscovita e alguns pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Intercalações de folhelho cinza e marrom avermelhado, bem laminado, micáceo.
- 453 - 462m - Arenito creme claro, grão fino a conglomerático. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso, com quartzo esfumaçado, muscovita, pontos de pirita, óxido de ferro e minerais escuros. Intercalações

raras de folhelho cinza a marrom avermelhado, bem laminado, micáceo.

- 462 - 468m - Arenito claro a creme, grão fino a grosso com fração conglomerática. Mal classificado com baixo grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, quartzoso, com quartzo esfumado, feldspato, muscovita e pontos de óxido de ferro. Intercalações raras e finas de folhelho cinza e marrom avermelhado, micáceo.
- 468 - 480m - Arenito creme claro a avermelhado, pouco argiloso, grão fino a grosseiro, com fração conglomerática. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Pouco compacto, quartzoso, com grãos de quartzo esfumado, palhetas de muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 480 - 501m - Arenito claro, grão fino a grosseiro, com fração conglomerática. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Presença de quartzo esfumado e muscovita.
- 501 - 507m - Arenito creme claro, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Mal selecionado, pouco compacto, quartzoso, com grãos de quartzo esfumado, palhetas de muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 507 - 519m - Arenito creme claro, grão fino a conglomerático. Mal selecionado com baixo grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso com grãos de quartzo esfumado, muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.

- 519 - 532m - Arenito creme, grão fino a grosseiro com fração conglomerática. Mal classificado, baixo grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso com quartzo esfumaçado, muscovita e pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 532 - 550m - Arenito creme, grão fino com fração média a conglomerática. Pouco compacto, quartzoso, algo argiloso, com grãos de quartzo esfumaçado, muscovita, pontos de caulim, óxido de ferro e minerais escuros.
- 550 - 565m - Arenito creme, grão fino a grosso com fração conglomerática. Mal classificado, pouco compacto, quartzoso, com quartzo esfumaçado, muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros.
- 565 - 577m - Arenito creme a róseo, grão fino a médio com fração grossa a conglomerática. Baixo grau de arredondamento e esfericidade. Quartzoso, com quartzo esfumaçado, muscovita, óxido de ferro e minerais escuros. Presença de fragmentos de siltito róseo, micáceo.
- 577 - 589m - Arenito claro a róseo, fino com fração média a conglomerática. Pouco compacto, algo argiloso, quartzoso, micáceo, com grãos de quartzo esfumaçado, palhetas de muscovita, pontos de óxido de ferro e minerais escuros. Intercalações pequenas de siltito cinza a creme arroseado, pouco compacto, micáceo.
- 589 - 594m - Arenito creme avermelhado, grão fino com fração média a conglomerática. Pouco compacto, quartzoso, micáceo, algo argiloso, com grãos

de quartzo esfumado, palhetas de muscovita,
pontos de óxido de ferro e minerais escuros .
Intercalações pequenas de siltito cinza a cre
me avermelhado e, folhelho arroxeadado, micáceos.

6.6 - PERFIL ELÉTRICO DO POÇO

6.7 - PERFIL DE SONDAAGEM E RAIOS GAMA

PERFIL DE SONDAGEM E RAIOS GAMA

POÇO — 04 CB-01-PI

